

## プログラムデザイン

# パラローイング選手におけるプログラムデザインとその効果

芝 純平 M.S., CSCS, NSCA-CPT, NSCAジャパン レベルアッププログラム I 認定,  
公益財団法人岐阜県スポーツ協会 岐阜県スポーツ科学センター

### 指導対象者

本報告の対象者は、男性パラローイング選手1名とした(年齢:33歳、身長:172cm)。この選手は、交通事故により右脚の脛骨粗面より下方を切断(膝関節の機能はあり)、また左脚の足関節がボルトで固定されており底背屈可動域に制限があった。さらに、その事故により左眼を失明していたが、右眼は晴眼であったため指導時にデモンストレーションが見られないなどの問題はなかった。競技歴は、高校1年生～大学4年生まで健常者としてボート競技を行っていた。社会人になり一度は競技を離れていたが、障害を負ってから競技に復帰した。本報告時は、競技に復帰して3年目であり、著者がトレーニングを指導し始めたのは2年前であった。今回掲載したプログラムは、指導開始後1年半～2年目の終わりの時期になる。これまでは、直接指導できる時はパワーおよびレジスタンストレーニングのみを週1回実施していた。しかし、本報告の期間にあたる11月からは頻度を増やし、基本週2回のトレーニングとし、さらにパワーおよびレジスタンストレーニングに加えて持久系トレーニングも直接指導できる時に実施するようにした。

パラローイングは障がい者のボート競技のことであり、障害の重症度によ

りクラス分けが行なわれ、どのクラスも水上2,000mのレースで順位がつけられる(8)。本報告の選手は、PR3クラス(男女2人ずつの合計4人で漕ぎ、舵手1人が同乗する。軽度な肢体不自由と視覚障がいの選手が参加でき、舵手のみ健常者の参加が認められる)(8)での日本代表入りを目標にしていたが、日本代表に選出されるためには水上におけるタイムではなく、2,000mローイングエルゴメータでの派遣標準タイムをクリアすることであった。そのため、2,000mローイングエルゴメータのタイムを改善するためトレーニングを行なうこととなった。2020年1月に2,000mローイングエルゴメータの大会があり、また、任意で2020年3月に2,000mローイングエルゴメータのタイム測定を行なうことにして、そこにピークを合わせることを事前のミーティングで決めた。

測定データやプログラムを掲載するにあたり、事前に選手本人の承認を得た。

### プログラムデザイン

2,000mローイングエルゴメータは、6～8分以内に終わる競技であり、その代謝的要求は70～80%が有酸素性能力であり、残りが無酸素性能力から要求される(10)。有酸素性能力は、最

大酸素摂取量、乳酸性作業閾値(以下LT)、ランニングエコノミーの3つが重要な要素であり、どれか1つでも変化すればパフォーマンスに影響を与える(19)。また、2,000mローイングエルゴメータにおいては、最大酸素摂取量の絶対量と脚伸展パワーの2要因がパフォーマンスを左右する(6)。そのため、①持久系トレーニングを用いた最大酸素摂取量およびLTの改善、②パワーおよびレジスタンストレーニングを用いた脚伸展パワーとランニングエコノミーの改善を、トレーニングの目的とした。基本的に週2回のトレーニング日を設定したが、選手の体調や都合、試合時期によりその内容に多少の変更があった。しかし、おおむね掲載した通りのプログラムを実施した。

表1に、測定および2,000mローイングエルゴメータのタイム測定(以下2,000mタイム測定)の日程を含むピリオダイゼーションを示した。

### ① 持久系トレーニング

最大酸素摂取量の向上を図るため、直接指導を行なえる時には高強度インターバルトレーニング(以下HIIT)を実施した。HIITは、短時間かつ高強度で最大酸素摂取量を向上させることが可能である(18)。また、本報告の選手は、フルタイムで仕事を行なって

いたためトレーニングの時間に制約があった。そのため、時間的制約とトレーニングの目的の両条件をクリアできると考え採用した。

また、Rosenblatら(14)のレビューにおいて、低強度：高強度=80：20のトレーニング強度の分配で実施するPolarized training intensity distribution model (以下POL)は、持久系競技のパフォーマンスを向上させるのにより効果的な可能性があると報告している。そのため、POLに近い強度の分配にするため、選手にはローイングエルゴメータでの自

主練習において、ゆっくりとしたペースで長い時間漕ぐようなトレーニングをするように指示をした。持久系トレーニングの基本的なプログラムは表2に示した。基本的に、Day2においてDay1より1セットの本数が増えるようにプログラムデザインを行なった。これは、同日に行なうレジスタンストレーニングのDay1のほうで強度を高く設定したためである。

## ② パワートレーニング

ボート競技は、スタートからゴール

までを一定のパワー発揮で漕ぎ続けるというわけではなく、局面において発揮パワーが異なる(6)。そのため、力-速度特性の広範囲にわたる様々なパワー発揮能力の向上が必要であった。レジスタンストレーニングやウエイトリフティングエクササイズにおいて、様々な負荷を最大努力でのスピードで挙上することにより、力-速度特性の広範囲でパワー発揮能力を向上させる(5,7,17)。そこで、本報告のパワートレーニングでは、選手に各負荷を最大努力のスピードで挙上するように指示を

表1 ピリオダイゼーション

月	11月				12月					1月				2月				3月			
週	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
スケジュール	測定									2,000 m エルゴメータ 大会								測定 プライベート 記録会			
サイクル	オフシーズン				プレシーズン					試合期				オフシーズン				プレシーズン			試合期
フェーズ	準備期				準備期					試合期				準備期				試合期			
	一般的準備期				専門的準備期					試合期				一般的準備期				専門的準備期			試合期
ストレングス	最大筋力①				絶対筋力①					筋肥大				最大筋力②				絶対筋力②			
パワー	筋力-スピード①				加速筋力①					スピード-筋力①				筋力-スピード②				加速筋力②			
持久力	HIIT①				HIIT②					HIIT③				HIIT④							

HIIT：高強度インターバルトレーニング

表2 持久系トレーニングプログラム

プログラム	強度(% MAP)	運動時間(秒)	休息時間(秒)	1セットの本数	セット数	セット間休息時間(分)	
HIIT①	Day 1	150 ~ 170% MAP	15	15	10	2	5
	Day 2	150 ~ 170% MAP	15	15	12	2	5
HIIT②	Day 1	150 ~ 170	15	15	14	2	5
	Day 2	150 ~ 170	15	15	16	2	5
HIIT③	Day 1	100	120	60	8	1	—
	Day 2	100	120	60	10	1	—
HIIT④	Day 1	150 ~ 170	15	15	14	2	5
	Day 2	150 ~ 170	15	15	16	2	5
	Day 1	150 ~ 170	15	15	16	2	5
	Day 2	150 ~ 170	15	15	18	2	5
	Day 1	150 ~ 170	15	15	18	2	5
	Day 2	150 ~ 170	15	15	20	2	5
	Day 2	150 ~ 170	15	15	10	1	5

HIIT：高強度インターバルトレーニング、MAP：最大有酸素パワー

した。パワートレーニングの基本的なプログラムは表3に示した。

### ③ レジスタンストレーニング

Schoenfeldら(15)のレビューより、筋力の向上においては高負荷低回数が効果的である一方、筋肥大においては高負荷低回数でも低負荷高回数でも同等に引き起こすことが報告されている。持久系競技において、筋肥大は毛細血管密度を低下させることなどから、パフォーマンスにマイナスの影響を与える可能性がある(3)。またGallagherら(4)は、高負荷低回数のレジスタンストレーニングにおいて、ローイングエルゴメータにおける2,000 mタイム測定が改善したと報告している。そのため、著しい筋肥大で持久系パフォーマンスに影響を及ぼさな

いこと、パワー向上の土台となる筋力の向上を図ることを考え、基本的に高負荷低回数で量が多くなりすぎないようにプログラムデザインを行なった。レジスタンストレーニングの基本的なプログラムは表4に示した。同日に実施した持久系トレーニングとの兼ね合いを考え、Day2はDay1で設定した%1RMよりも約5%落とした負荷設定とした。

### ④ コンカレントトレーニングについて

本報告のプログラムは、持久系トレーニングとレジスタンストレーニングを同時に行なうコンカレントトレーニングにあたる。中枢系また末梢系にかかるストレスの度合いは、実施するレジスタンストレーニングおよびHIITのタイプによって異なる(2,15)。その

ため、同時期に実施するトレーニングの干渉作用に注意し(16)、プログラムデザインを行なった。またNevinら(11)は、障がい者アスリートにおけるコンカレントトレーニングは、持久系パフォーマンスを向上させるのに効果的な手段であったと報告している。

### 測定方法およびトレーニングの効果

各測定の結果は、表5に示した。

#### ① 形態

体重は義足の重さを引いた値を示した。

#### ② 最大酸素摂取量および乳酸カーブ

ローイングエルゴメータ(Concept II社製)を用いて、最大酸素摂取量と乳酸カーブテストを実施した。最大酸素

表3 パワートレーニングプログラム

プログラム		種目	1セット		2セット		3セット	
			負荷(%1RM)	回数	負荷(%1RM)	回数	負荷(%1RM)	回数
筋力-スピード①	Day 1&2	爆発的BSQ	60	8	60	8	60	8
		ジャンプBSQ(スミスマシン)	50	8	50	8	50	8
		爆発的BPL	60	8	60	8	60	8
		爆発的BP	60	8	60	8	60	8
		20cmボックスCL*	80	3	80	3	80	3
加速筋力①	Day 1&2	爆発的BSQ	80	5	80	5	80	5
		ジャンプBSQ(スミスマシン)	60	5	60	5	60	5
		爆発的BPL	80	5	80	5	80	5
		爆発的BP	80	5	80	5	80	5
		20cmボックスCL*	93	2	93	2	93	2
スピード-筋力①	Day 1&2	ジャンプBSQ(スミスマシン)	30	10	30	10	30	10
		爆発的BPL	30	10	30	10	30	10
		爆発的BP	30	10	30	10	30	10
		20cmボックスCL*	70	5	70	5	70	5
筋力-スピード②	Day 1&2	ジャンプBSQ(スミスマシン)	50	8	50	8	50	8
		爆発的BPL	50	8	50	8	50	8
		爆発的BP	47.5	8	47.5	8	47.5	8
		20cmボックスCL*	85	3	85	3	85	3
加速筋力①	Day 1&2	ジャンプBSQ(スミスマシン)	60	5	60	5	60	5
		爆発的BPL	70	5	70	5	70	5
		爆発的BP	70	5	70	5	70	5
		20cmボックスCL*	90	2	90	2	90	2

BSQ：バックスクワット、BPL：ベンチプル、BP：ベンチプレス、CL：クリーン

\*20cmボックスCLのDay2は、Day1の%1RMより5%落として実施

摂取量測定は、エアロモニタAE-310S (ミナト医科学社製)を用いて、7×4分漸増テストを実施した(13)。これは、4分間を指定されたペースで漕ぎ、その間に1分の休息を入れ、それを繰り返し7ステージ行なう方法である。各ステージのペースは、2,000mタイム測定のベストタイムから500mの平均ラップを求め、その平均ラップに+34秒、+28秒、+22秒、+16秒、+10秒、+6秒したペースで各ステージを漕いだ。最終ステージにおいては、4分間を維持できる最大のペースで漕いだ。得られた

酸素摂取量データは、ノイズカット後に30秒ごとに平均し、その平均値の中から最高値を最大酸素摂取量とした。

乳酸カーブテストは、ラクテートプロ2(アークレイ社製)を用いて、1分間の休息時に耳たぶから血液を採取した。

### ③ 脚伸展パワー

脚伸展パワーは、等速性脚伸展パワー測定装置(竹井機器工業社製)を用いて速度を0.8m/sにし、5～10回の試行のうち最高値を記録として採用した。

### ④ 最大挙上重量(1RM)テスト

1RMテストは、20cmに設定したボックス上から行なうクリーン(以下20cmボックスCL)、バックスクワット(以下BSQ)、ベンチプレス(以下BP)、ベンチプル(以下BPL)を実施した。

### ⑤ 2,000mタイム測定

距離を2,000mにセットし最大努力でローイング動作を行ない、そのタイムを計測した。2,000mタイム測定は、他の測定とは別日に実施した。

表4 レジスタンストレーニングプログラム

プログラム	種目	1セット		2セット		3セット		
		負荷(% 1RM)	回数	負荷(% 1RM)	回数	負荷(% 1RM)	回数	
最大筋力①	Day 1	BSQ	80	5	80	5	80	5
		ヒップスラスト		5		5		5
		ベントオーバーロウ		5		5		5
		BP	80	4	80	4	80	4
		クラッチ		8		8		8
	Day 2	BSQ	75	5	75	5	75	5
		ヒップスラスト		5		5		5
		ベントオーバーロウ		5		5		5
		BP	75	4	75	4	75	4
		クラッチ		8		8		8
絶対筋力①	Day 1	BSQ	93	3	93	3	93	3
		ヒップスラスト		3		3		3
		BPL	93	3	93	3	93	3
		BP	93	3	93	3	93	3
		クラッチ(スミスマシーン)		8		8		8
	Day 2	BSQ	87	3	87	3	87	3
		ヒップスラスト		3		3		3
		BPL	87	3	87	3	87	3
		BP	87	3	87	3	87	3
		クラッチ(スミスマシーン)		8		8		8
筋肥大	Day 1	BSQ	75	8	75	8	75	8
		15cmボックス・デッドリフト		8		8		8
		BP	75	8	75	8	75	8
		インバーティッドロウ(TRX)		8		8		8
		クラッチ(スミスマシーン)		8		8		8
	Day 2	BSQ	70	8	70	8	70	8
		15cmボックス・デッドリフト		8		8		8
		BP	70	8	70	8	70	8
		インバーティッドロウ(TRX)		8		8		8
		クラッチ(スミスマシーン)		8		8		8

表4 レジスタンストレーニングプログラム(つづき)

プログラム	種目	1セット		2セット		3セット		
		負荷(% 1RM)	回数	負荷(% 1RM)	回数	負荷(% 1RM)	回数	
最大筋力②	Day 1	BSQ	83	5	83	5	83	5
		15cmボックス・デッドリフト		5		5		5
		BP	83	5	83	5	83	5
		インバーティッドロウ(TRX)		5		5		5
	Day 2	リバースクラッチ		8		8		8
		BSQ	77	5	77	5	77	5
		15cmボックス・デッドリフト		5		5		5
		BP	77	5	77	5	77	5
絶対筋力②	Day 1	インバーティッドロウ(TRX)		5		5		5
		リバースクラッチ		8		8		8
		BSQ	90	2	90	2	90	2
		15cmボックス・デッドリフト		3		3		3
	Day 2	BP	90	2	90	2	90	2
		ベントオーバーロウ		3		3		3
		クラッチ		8		8		8
		BSQ	85	2	85	2	85	2
Day 2	15cmボックス・デッドリフト		3		3		3	
	BP	85	2	85	2	85	2	
	ベントオーバーロウ		3		3		3	
	クラッチ		8		8		8	

BSQ : バックスクワット、BPL : ベンチプル、BP : ベンチプレス

表5 測定結果

測定項目	トレーニング前	トレーニング後
体重(kg)	78.2	75.0
最大酸素摂取量(ml/分)	3141	3009
LTパワー(W)	108	117
脚伸展パワー(W)	1913	1772
1 RM 20cmボックスCL(kg)	55.0	57.5
1 RM BSQ(kg)	110.0	105.0
1 RM BP(kg)	95.0	95.0
1 RM BPL(kg)	77.5	77.5
1 RM 20cmボックスCL/体重(%)	70.3	76.7
1 RM BSQ/体重(%)	140.7	140.0
1 RM BP/体重(%)	121.5	126.7
1 RM BPL/体重(%)	99.1	103.3
2,000mタイム測定	7分55秒	7分39秒*

LT : 乳酸性作業閾値、BSQ : バックスクワット、BP : ベンチプレス、BPL : ベンチプル、CL : クリーン

\*1月に行なわれたエルゴメータ大会の結果

## まとめ

体重において、約3kgの減少がみられた。測定時に、超音波での筋厚と脂肪厚測定を実施していたが、皮膚の手術痕や障害の関係で、測定時の立位姿勢がうまくできないなどの問題があった。そのため、測定値として信頼できるか疑問ではあるが、各部位の筋厚は維持されており、脂肪厚においては減少がみられたため、体重減少は脂肪量の減少によって引き起こされた可能性が高いと考える。

最大酸素摂取量の絶対値および脚伸展パワーは、あまり変化がみられなかった。これは、直近のトレーニングの実施状況とトレーニング日からの回復時間が影響している可能性がある。3月に行なわれた測定の直近のトレーニング実施状況は、新型コロナウイルスにより日頃練習で使用していたボートの練習場が閉鎖され、また選手の都

合により練習時間があまり確保できず、以前よりも自主練習の量がかなり減少していた。また、著者が直接指導できる機会も1月の大会前と比較して頻度が減っていた。そのため、著者が直接指導できる日のトレーニング量はあまり低下させずにトレーニングを実施した。その結果、測定日の前々日にも普段通りのトレーニングを実施しており、HIITに関しては過去最も多量を実施していた。これは、次週に行なわれた2,000 mタイム測定に標準を合わせていたためであった。トレーニングの実施日から測定日にかけて十分な休息期間を設けることが推奨されているが(9)、3月はこのような状況であったため、疲労が測定結果に影響したと考える。

乳酸カーブテストにおいて、LT強度でのパワー発揮能力が改善されていた。HIITの目的のひとつに、ミトコンドリアの産生と活性化が挙げられる(18)。ミトコンドリアの産生および活性化により、脂質代謝が向上しLTの改善に繋がったことが考えられる。

パワー発揮に要求される酸素摂取量が減少していた。これは、ローイング動作の効率が上がったことを示している。Balsalobre-Fernandezら(1)のレビューにおいて、レジスタンストレーニングはランニングエコノミーを改善する効果があると報告をしており、ローイング動作においても動作効率の改善にレジスタンストレーニングが貢献した可能性があると考ええる。

1RMテストにおいて、1RMの値を体重で除した相対値が、BSQ以外の種目で向上していた。BSQに関して、相対値はあまり変化がなかったものの、絶対値では5kg低下していた。これは、11月のBSQ測定時に使用した義足と可動域が異なっていたためである。11月の測定時に使用した義足は、ボート競技用に制作された足関節の底背屈ができるものであり、そのときはハ

ーフスクワット程度の動作可動域であった。しかし、11月の測定後に本人と相談し、日常生活で使用している足関節が90°で固定される義足を用いて両かかかとに薄い木の板を入れたほうが安定するとのことで、その状態でトレーニングを実施することとなった。その結果、安定してパラレルスクワット程度の深さまで殿部を下降させることが可能になった。動作可動域がより広がったことで一時的に使用できる重量が低下してしまったが、3月の測定時にはパラレルスクワット程度の深さで1RMが105 kgまで回復した。基本的に、動作可動域の狭いBSQのほうがより高重量を扱うことができる。しかしPallaresら(12)は、より動作可動域の広いBSQはジャンプ高などを向上させたと報告しており、より広い動作可動域でBSQを行なうことはパフォーマンスを向上させるのに効果がある可能性を示唆した。また、ローイング動作のシートスライドにおいて、広範囲での股関節屈曲・伸展動作、膝関節屈曲・伸展動作が求められるため、より広い動作可動域での筋力発揮能力の向上は重要であることから、BSQの1RMは低下してしまったが、動作可動域が改善したことは有益であったと考える。

1つ目のピークであった1月のエルゴメータ大会において、大幅に自己ベストを更新することができた。しかしこの時点では測定を実施していなかったため、どの体力要素が向上しタイムが改善されたかは不明である。おそらく、普段のトレーニングにおいて同じ重量のBSQでもより広い動作可動域で実施できるようになったことや、HIITのプログラムにおいて設定された強度を維持できる時間が増加したことなどから、持久力やパワー、筋力が向上されていたと予想される。2つ目のピークであった、3月の2,000 mタイム測定では記録が低下していた。これは、前述の直近のトレーニング状況により、1月

の大会前ほど練習量が確保できなかったことが影響していると考ええる。

今回のトレーニングでは、LTの改善、ローイング動作効率の改善、相対的筋力の向上、BSQ時の動作可動域の改善、2,000 mタイムの改善がみられた。今後は、2,000 mタイムのさらなる改善のため、今回は向上がみられなかった最大酸素摂取量と脚伸展パワーに焦点を置いてトレーニングを継続していく。また、プログラムデザインを行なうにあたり、参考にしたエビデンスの多くは健常者で検証されているものであった。障がい者アスリートは、その障害が一様ではなく個人差が大きい。また、障がい者を対象とした研究であっても、そのような理由により結果が当てはまらない可能性は大いにある。そのため、様々なエビデンスを参考にし試行錯誤をしながら、より効果が望めるプログラムデザインを行ないたいと思う。◆

## 参考文献

1. Balsalobre-Fernandez, C., J. Santos-Concejero, and G.V. Grivas. Effect of strength training on running economy in highly trained runners: A systematic review with meta-analysis of controlled trials. *J Strength Cond Res.* 30(8): 2361-2368. 2016.
2. Buchheit, M., P.B. Laursen. High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle. *Sports Med.* 43: 927-954. 2013.
3. French, D. 無酸素性トレーニングプログラムへの適応. In: Haff, G.G., N.T. Triplett, editors. *NSCA決定版ストレングストレーニング&コンディショニング*第4版. 東京: ブックハウスHD, 97-126. 2018.
4. Gallagher, D., L. DiPietro, A.J. Visek, J.M. Bancheri, and T.A. Miller. The effect of concurrent endurance and resistance training on 2,000-m rowing ergometer times in collegiate male rowers. *J Strength Cond Res.* 24(5): 1208-1214. 2010.
5. Haff, G.G., and S. Nimphias. Training principles for power. *Strength Cond J.* 34(6): 2-12. 2012.
6. 川上泰雄. 漕動作. In: 金子公有, 福永哲夫 編. *バイオメカニクス 身体運動の科学的基*

礎. 東京: 杏林書院, 373-389. 2004.

7. Kawamori, N., RU. Newton. Velocity specificity of resistance training: Acute movement velocity versus intention to move explosively. *Strength Cond J.* 28(2): 86-91. 2006.

8. 公益財団法人日本障がい者スポーツ協会. *かんたん！ボートガイド(パラローイング)*. 2019.

9. McMahon, JJ., P. Comfort, and A. Turner. Fitness testing and data analysis. In: Turner, A., and P. Comfort. editors. *Advanced strength and conditioning*. New York, NY: Routledge, 190-202. 2018.

10. McNeely, E., D. Sandler, S. Bamel. Strength and power goals for competitive rowers. *Strength Cond J.* 27(3): 10-15. 2005.

11. Nevin, J., P. Smith, M. Waldron, S. Patterson, M. Price, A. Hunt, and R. Blagrove. Efficacy an 8-week concurrent strength and endurance training program on hand cycling performance. *J Strength Cond Res.* 32(7): 1861-1868. 2018.

12. Pallares, JG., AM. Cava, J. Courel-Ibanez, JJ. Gonzalez-Badillo, & R. Moran-Navarro. Full squat produces greater neuromuscular and functional adaptations and lower pain than partial squats after prolonged resistance training. *Euro J Sport Sci.* 20: 115-124. 2020.

13. Rice, AJ., and MA. Osborne. Rowers. In: Tanner, RK., and CJ. Gore. editors. *Physiological tests for elite athletes second edition*. Champaign, IL: Human Kinetics, 353-369. 2013.

14. Rosenblat, MA., AS. Perrotta, and B. Vicenzino. Polarized vs. threshold training intensity distribution on endurance sports performance: randomized controlled trials. *J Strength Cond Res.* 33(12): 3491-3500. 2019.

15. Schoenfeld, BJ., J. Grgic, D. Ogborn, and JW. Krieger. Strength and hypertrophy adaptations between low vs. high-load resistance training: A systematic review and meta-analysis. *J Strength Cond Res.* 31(12): 3508-3523. 2017.

16. Stewart, G. 干渉作用の最小化. In: Joyce, D., D. Lewindon. editors. *ハイパフォーマンスの科学トップアスリートをめざすトレーニングガイド*. 東京: NAP Limited, 277-284. 2016.

17. Suchomel, TJ., P. comfort, and JP. Lake. Enhancing the force-velocity profile of athletes using weight-lifting derivatives. *Strength Cond J.* 39(1): 10-20. 2017.

18. Turner, A., and D. Bishop. Repeat sprint ability and the role of high-intensity

interval training. In: Turner, A., and P. Comfort. editors. *Advanced strength and conditioning*. New York, NY: Routledge, 87-100. 2018.

19. Turner, AN. Training the aerobic capacity of distance runners: A break from tradition. *Strength Cond J.* 33(2): 39-42. 2011.

#### 著者紹介



芝 純平 :

岐阜県スポーツ科学センターの研究員兼S&Cコーチ。パラアスリートや高校生スキー選手に対してトレーニング指導を行なっている。研究テーマは、パフォーマンスに対するレジスタンストレーニングの効果で、主にデッドリフトに関して研究をしている。